

PAT-NO: JP359185155A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59185155 A  
TITLE: BRAKE DEVICE  
PUBN-DATE: October 20, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SAITO, HIDEFUMI  
ISAKA, HIROSHI  
MITANI, HISASHI  
ANDO, MASANAO  
HAYASHI, MUNEHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SHIMADZU CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP58057126

APPL-DATE: March 31, 1983

INT-CL (IPC): H02K049/10

US-CL-CURRENT: 310/93

ABSTRACT:

PURPOSE: To brake a high speed rotor by interposing a magnet coupling between a rotational shaft of the rotor and a load shaft connected to a brake blower, and converting part of kinetic energy to heat to consume it.

CONSTITUTION: High pressure helium gas A is supplied to an expansion turbine 1 to rotate a rotational shaft 6, and a magnet 17 held on the inner periphery of a cylinder 6a is rotated to generate an eddy current in an eddy current generator 18 of a load shaft 9. Further, the shaft 9 is coupled to an axial

flow type brake blower 15 arranged in a casing 11 having an air inlet 12 and an outlet 13, a heat pipe 19 is provided therein to positively introduce the heat to a heat sink 21. Accordingly, part of the kinetic energy can be converted via eddy current to heat to consume it, and even when the rotating speed of the turbine 1 is large, unreasonable force is not applied to the blower 15, thereby controlling it.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—185155

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 02 K 49/10

識別記号

庁内整理番号  
7319—5H

⑭ 公開 昭和59年(1984)10月20日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ ブレーキ装置

⑯ 特 願 昭58—57126

⑰ 出 願 昭58(1983)3月31日

⑱ 発 明 者 斎藤英文

京都市中京区西ノ京桑原町1番  
地株式会社島津製作所三条工場  
内

⑲ 発 明 者 猪坂弘

京都市中京区西ノ京桑原町1番  
地株式会社島津製作所三条工場  
内

⑳ 発 明 者 三谷寿

京都市中京区西ノ京桑原町1番

地株式会社島津製作所三条工場  
内

㉑ 発 明 者 安藤昌尚

京都市中京区西ノ京桑原町1番  
地株式会社島津製作所三条工場  
内

㉒ 発 明 者 林宗浩

京都市中京区西ノ京桑原町1番  
地株式会社島津製作所三条工場  
内

㉓ 出 願 人 株式会社島津製作所

京都市中京区河原町通二条下ル  
一ノ船入町378番地

㉔ 代 理 人 弁理士 赤沢一博

明 細 書

1. 発明の名称

ブレーキ装置

2. 特許請求の範囲

(1) 高速回転体に接続された回転軸の動力をマグネットカップリングを介してブレーキフロアに接続された負荷軸に伝達し得るように構成したブレーキ装置であって、前記マグネットカップリングを、前記負荷軸の一端部外周に対向配置され前記回転軸に保持されて前記負荷軸の周りを回転するマグネットと、前記負荷軸の一端部に設けられ前記マグネットの回転にすべりを伴って追従するよう電流発生部とを具備してなるものにしたことを特徴とするブレーキ装置。

(2) 前記負荷軸が、その内部に前記電流発生部で発生する熱を他端側に設けた放熱部へ案内するヒートパイプを有してなるものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のブレーキ装置。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は、ヘリウムガスや水素ガス等の液化機における膨脹タービン部分等に適用できるブレーキ装置に関するものである。

(ロ) 従来技術

一般にガスを液化させるための液化機には、高圧のガスを外部に仕事をさせつつ膨脹させて低圧化するための膨脹タービンが多数使用されている。ところで、従来のものは、膨脹タービンの回転軸の動力を直接、または、すべりのない通常のマグネットカップリングを介して負荷軸に伝達しこの負荷軸によりブレーキフロアを駆動することによって、前記膨脹タービンに一定の制動をかけ続けることができるようになっている。ところがヘリウムガスや水素ガス等の分子量の小さなガスを扱うための膨脹タービンにおいては、該ガス雰囲気中での音速が高い値を示すため、効率のよい設計を行なうとタービンの回転速度が非常に高くなる。一方、かかるタービンに制動をかけるためのブレーキフロアは、空気などを作動流体として

用いるため、回転速度を比較的強く抑える必要がある。そのため、前述した従来の方式では、膨脹タービンとブレーキプロアとのマッチングをとることが難しい。したがって、このようなガスを効率よく等エントロピー膨脹させたい場合には、ブレーキプロアを用いない特殊なブレーキ手段を採用せざるを得ないという問題がある。

#### (イ) 目的

本発明は、このような事情に着目してなされたもので、空気等を作動流体とする簡単なブレーキプロアを用いて、高速回転体に無理なく所要の制動をかけ続け、該高速回転体から効率よく運動エネルギーを吸収することができるようにしたブレーキ装置を提供することを目的とする。

#### (ロ) 構成

本発明は、かかる目的を達成するために、高速回転体に接続した回転軸と、ブレーキプロアに接続した負荷軸との間に介設するマグネットカップリングとして、前記負荷軸の一端部外周に対向配置され前記回転軸に保持されて前記負荷軸の周

る。一方、ブレーキ装置2は、前記回転軸6の動力をマグネットカップリング8を介して負荷軸9に伝達し、この負荷軸9の回転によってブレーキプロア11を作動させ得るようにしたものである。ブレーキプロア11は、一端側に空気Bが流入する空気導入口12を有するとともに他端面中心部に空気導出口13を有してなるケーシング14とこのケーシング14内に回転可能に配設した軸流式のプロア本体15とを具備してなるもので、前記ケーシング14は前記ブロック7の端面に隔壁16を介して連結されているとともに、前記プロア本体15は前記負荷軸9の外周に一体に形成されている。そして、この負荷軸9は、前記ケーシング14により回転自在に支持されており、その一端部9aは、前記回転軸6の端部に設けた円筒部6a内に軸心を一致させて挿入されている。一方、マグネットカップリング8は、前記負荷軸9の外周面に対向させて前記回転軸6の円筒部6a内周に固設したマグネット17と、前記負荷軸9の一端部9aに設けられ前記マグネット17の回

転を回転するマグネットと、前記負荷軸の一端部に設けられ前記マグネットの回転にすべりを伴って追従するうず電流発生部とを具備してなるものを採用したものであり、前記高速回転体の運動エネルギーの一部を前記マグネットカップリング部で熱エネルギーに変換して放散させることによって前記ブレーキプロアに過大な高速回転を強いることがないようにしている。

#### (ハ) 実施例

以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

図面に断面で示すように、高圧のヘリウムガスAを膨脹させるための膨脹タービン1に、本発明に係るブレーキ装置2を付設している。膨脹タービン1は、一端中心部にガス導入口3を有するとともに周壁部にガス導出口(図示せず)を有してなるケーシング4内に、高速回転体であるタービン本体5を収容してなるもので、このタービン本体5を支承する回転軸6は、前記ケーシング4に固着したブロック7に回転自在に支持されてい

転にすべりを伴って追従するうず電流発生部18は、前記負荷軸9の一端部9aを電気抵抗のある導体により構成したものである。なお、この実施例では、前記マグネット17と前記うず電流発生部18との間に前記隔壁16の膨出部16aが介在させてあり、該隔壁16によって前記膨脹タービン1側と前記ブレーキプロア11側との間の気体の往来を阻止している。この隔壁16は、セラミックやGFRP等の非金属材料によって作られている。また、前記負荷軸9は、その内部にヒートパイプ19を有しており、前記うず電流発生部18で発生する熱を該ヒートパイプ19を介して該負荷軸9の他端部に設けた放熱部21へ積極的に導くようにしている。放熱部21は、前記負荷軸9の他端部を前記プロア本体15の下流に臨ませ、その表面に放熱フィン22を設けたものである。

次いで、この実施例の作動を説明する。

まず、高圧のヘリウムガスAを膨脹タービン1に供給すると、この膨脹タービン1のタービン

本体5が前記ヘリウムガスAに付勢されて高速で回転する。そして、タービン本体5が回転軸6とともに回転すると、この回転軸6の円筒部6aの内周に保持されたマグネット17が負荷軸9の軸心回りに旋回し、うず電流発生部18を回転する磁場が回転する。それによって、前記うず電流発生部18にうず電流が生起され、誘導によって前記回転軸6の動力が前記負荷軸9に伝達される。そして、この負荷軸9に伝えられた回転力によってブレーキプロア11が作動し、空気Bに対して圧縮仕事をなす。この場合、ブレーキプロア11の負荷力を上げると、マグネットカップリング8の伝達側に存在する回転軸6の回転速度と被伝達側に存在する負荷軸9の回転速度との間にスリップによる差が生じる。このとき、スリップ分に相当する回転エネルギーは、前記うず電流発生部18で発生するうず電流の抵抗損失により熱となる。そして、この熱がヒートパイプ19によりプロア本体15の下流側に位置する放熱部21に導びかれ、この放熱部21から圧縮空気B内に放散される。

さらに、負荷軸は、内部にヒートパイプを有さないものであってもよいが、かかるヒートパイプを有したものにしておけば、うず電流発生部で発生する熱を効率よく取り出すことができるといふ利点がある。この場合、負荷軸に、うず電流発生部側が太く放熱部側が細くなるようなテーパをつけておいてもよく、このようにすれば、放熱部で液になったヒートパイプ内の媒体が遠心力によって円滑にうず電流発生部側へ導びかれるという効果が得られる。なお、前記実施例では前記放熱部をプロア本体の下流に配置した場合について説明したが、例えば、放熱部をプロア本体の上流に配置したり、ブレーキプロアとは独立した位置、例えば、フロン等を蒸発させ得るような位置に配置してもよい。

#### イ 効果

本発明は、以上のような構成であるから、空気等を作動流体とする簡単なブレーキプロアを用いて、高速回転体に無理なく所要の制動をかけ続け、該高速回転体から効率よく運動エネルギーを吸

る。

しかして、このようなものであれば、膨脹タービン1の回転エネルギーの一部がマグネットカップリング8部において熱エネルギーに変換されて廃棄され、残りの回転エネルギーがブレーキプロア11に伝達されて消費されることになる。そのため、膨脹タービン1の回転速度が非常に高くなってもブレーキプロア11に無理な回転を強いることができなく、該膨脹タービン1の回転エネルギーを効率よく吸収することができる。したがって、前述したヘリウムガスAや水素ガスなどの分子量の小さなガスを膨脹させるための高速回転形の膨脹タービン1に対しても簡単なブレーキプロア11を用いて制動をかけることができ、これらのガスを効率的に等エントロピ膨脹させることが可能となる。

なお、高速回転体は、膨脹タービンに限らず本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

また、ブレーキプロアは軸流形のものに限らず、例えば、遠心形のもの等であってもよい。

吸することができるようにしたブレーキ装置を提供できるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の一実施例を示す断面図である。

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1…膨脹タービン        | 2…ブレーキ装置      |
| 5…高速回転体(タービン本体) |               |
| 6…回転軸           | 8…マグネットカップリング |
| 9…負荷軸           | 11…ブレーキプロア    |
| 17…マグネット        | 18…うず電流発生部    |
| 19…ヒートパイプ       | 21…放熱部        |

代理人 弁理士 赤澤 一博

